

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

平4-58198

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成4年(1992)9月16日

H 05 K 3/46
C 03 C 8/16
14/00
H 01 L 23/15
H 05 K 1/03
3/46

T 6921-4E
6971-4G
6971-4G
B 7011-4E
H 6921-4E
7352-4M

H 01 L 23/14

C

発明の数 1 (全3頁)

⑮発明の名称 多層セラミック回路基板

⑯特 願 昭61-250755

⑰公 開 昭63-107095

⑱出 願 昭61(1986)10月23日

⑲昭63(1988)5月12日

⑳発 明 者 青 木 重 憲 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉑発 明 者 今 中 佳 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉒出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉓代 理 人 弁理士 青 木 朗 外3名

㉔審 査 官 喜 納 稔

㉕参考文献 特開 昭60-254697 (JP, A) 特開 昭60-240135 (JP, A)
特開 昭58-156552 (JP, A) 特開 昭60-14494 (JP, A)
特開 昭59-217392 (JP, A) 特開 昭59-178752 (JP, A)

1

2

①特許請求の範囲

1 ムライト5〜75重量%、石英ガラス0〜70重量%、およびほうけい酸ガラス25〜95重量%からなるガラスセラミックス焼結体を絶縁材料とする多層セラミック回路基板。

発明の詳細な説明

〔概要〕

基板の焼成中に、ほうけい酸ガラスから高熱膨張係数のクリストバライトが析出することを防止できる低誘電率のムライト5〜75重量%、ムライトより誘電率が低い石英ガラス0〜70重量%、およびほうけい酸ガラス25〜95重量%からなるガラスセラミック焼結体を絶縁材料とする多層セラミック回路基板。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、動作中の温度上昇に対して信頼性が高く、かつ高速信号伝搬が可能な多層セラミック回路基板に関する。

〔従来の技術〕

多層セラミック回路基板の絶縁材料としては、熱膨張係数がシリコンチップとほぼ同等であり、しかも誘電率が低くて信号を高速伝搬することができる必要であり、かつ銅などの低融点金属を導体層として一体焼成することが可能なことが望ましい。

ほうけい酸ガラスは誘電率が4.0〜4.9、熱膨張係数が $3.2 \sim 4.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であつて、通常ガラスセラミックのマトリックスとして使用されるが、粉末状態もしくは粉末を押し固めた状態で導体材料の銅ペーストと一体焼成する温度に加熱するとクリストバライトが析出する。クリストバライトは熱膨張係数が $50 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であつて、シリコンの $3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の10倍以上であり、回路の動作中に温度変化によつて素子の破損をおこす。

ほうけい酸ガラスからクリストバライトが析出することを防止するために、アルミナを加えた複合焼結体、さらにこれを誘電率が3.8と低い石英ガラスを加えた複合焼結体を絶縁材料とすること

(2)

特公 平 4-58198

3

が知られている。しかしアルミナは誘電率が9.9と高いので、得られる三成分系ガラスセラミック結晶体は熱膨張係数が $4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と低いけれども、誘電率が5.5~6.5と比較的高い。このために回路基板の縁材料としては信号伝搬速度が十分に高くない。他方公知のセラミックとして、スボジューメンまたはコージライトは誘電率が5.5と低いが、これらはほうけい酸ガラスからクリストパライト析出を防止することができないので、アルミナの代りに加えて焼成することができない。

【発明が解決しようとする問題点】

多層回路基板のガラスセラミックマトリックスとしてほうけい酸ガラスを含むガラスセラミックは、銅の融点より低い温度で焼成するときに、ほうけい酸ガラスから熱膨張係数が高いクリストパライトを析出し、また得られる焼結体の誘電率が十分に低くない。

【問題点を解決するための手段】

上記問題点は、ムライト5~75重量%、石英ガラス0~70重量%、およびほうけい酸ガラス25~95重量%からなるガラスセラミックス焼結体を絶縁材料とする多層セラミック回路基板によつて解決することができる。

【作用】

ムライト ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) が5重量%より少ないと、焼成中にほうけい酸ガラスからクリストパライトが析出することを防止できない。ムライトおよび石英ガラス (SiO_2) の含量が75重量%より多いと、ほうけい酸ガラスは25重量%より少なくなつて焼結体に空隙を生じて、強度が低下する。なお石英ガラスは誘電率が3.8と低いが、クリストパライトの析出を防止する作用を有しないので、含まなくともよい。

【実施例】

重量比で SiO_2 80%、 B_2O_3 14%、 Al_2O_3 2%および Na_2O 2%からなるほうけい酸ガラス粉末33重量部に、石英ガラス粉末33重量部およびムライト

4

粉末34重量部を加え、これにバインダとしてポリメチルメタクリレート10重量部、可塑剤としてジブチルフタレート5重量部、および溶剤としてメチルエチルケトン110重量部を加えて、ボールミルを用いて均質に混合し、ドクタブレード法によつて厚み300 μm のグリーンシートを形成した。このグリーンシートを150 $^{\circ}\text{mm}$ 角に打抜くとともに、スルーホールを孔開けした後に、銅ペーストをスクリーン印刷して配線パターンを形成した。このグリーンシート10層を順次位置合わせして積層し、温度130 $^{\circ}\text{C}$ で加熱押圧して一体化した。

この積層体を水蒸気分圧0.07気圧の窒素中で400 $^{\circ}\text{C}$ に4時間保ち、次に温度を850 $^{\circ}\text{C}$ に高めてさらに4時間保つて予備焼成をした後に、乾燥窒素中で1000 $^{\circ}\text{C}$ で4時間焼成し、多層セラミック回路基板を形成した。

この基板の誘電率は4.6と低く、また熱膨張係数は $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で、シリコンチップの $3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ に近い値を示し、曲げ強度は200MPaであり、従来のアルミナーほうけい酸ガラス複合焼結体の誘電率5.5~6.5、熱膨張係数 $4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ より低い値を示し、曲げ強度200MPaは同等であつた。

【発明の効果】

本発明の多層セラミック回路基板は、誘電率が低いので高速信号伝搬が可能であり、かつ熱膨張係数はシリコンチップとほぼ同等であつて動作中の信頼性が高い。

図面の簡単な説明

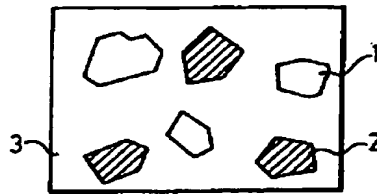
第1図は、ムライト-石英ガラス-ほうけい酸ガラスからなるガラスセラミック焼結体の構造を示す模式図であり、第2図は、多層セラミック回路基板の略断面図である。

1……ムライト、2……石英ガラス、3……ほうけい酸ガラス、4……絶縁層、5……導体層、3……スルーホール。

(3)

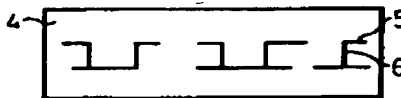
特公 平 4-58198

第1図



ガラスセラミック焼結体の構造を示す模式図

第2図



多層回路基板の略断面図

- 1… ム ラ イ ト
- 2… 石英ガラス
- 3… ほうけい酸ガラス
- 4… 絶 縁 層
- 5… 導 体 層
- 6… スルーホール